



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108827770 A

(43)申请公布日 2018. 11. 16

(21)申请号 201810345092.5

(22)申请日 2018.04.17

(71)申请人 山东大学

地址 250199 山东省济南市历城区山大南路27号

(72)发明人 张霄 尹占超 张庆松 杨腾
蓝雄东 刘啸 段崇豪 安祺祎
郝彭帅

(74)专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限公司 37219

代理人 颜洪岭

(51)Int.Cl.

G01N 3/08(2006.01)

G01N 1/28(2006.01)

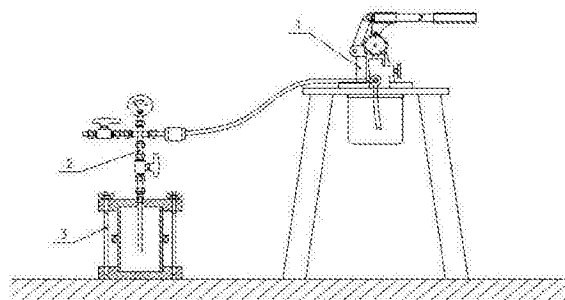
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种适用于三轴压缩试验的注浆试验系统及其应用

(57)摘要

本发明涉及一种适用于三轴压缩试验的注浆试验系统及其应用,包括手动注浆装置、快接注浆管路系统、标准试样注浆装置;手动注浆装置抽取水泥浆液,通过快接注浆管路系统定量定压泵送浆液至标准试样注浆装置中完成试验。试验前可选取不同物理参数的土样填入标准试样注浆装置中,试验中可手动控制不同注浆压力或注浆流量,实现各种不同变量下的室内注浆模拟试验,并且获得完整的注浆后试样,注浆后的试样可直接用于三轴压缩实验。本发明注浆试验系统整套设备装拆方便,利用手动注浆装置,通过开关阀门实现注浆功能,相比利用空压机等,可以非常容易地控制注浆压力及流量,且成本较低,控制方便。



1. 一种适用于三轴压缩试验的注浆试验系统,其特征在于,包括依次连接的手动注浆装置、快接注浆管路系统和标准试样注浆装置,其中:

手动注浆装置,采用手动方式抽取水泥浆液;

快接注浆管路系统,采用可快速连接的公母接头分别与手动注浆装置、标准试样注浆装置连通;

标准试样注浆装置,采用符合三轴压缩试验标准的试样成型装置。

2. 如权利要求1所述的注浆试验系统,其特征在于,所述手动注浆装置包括支架以及设置在支架上的储浆桶、手动计量泵,手动计量泵的输入端通过吸浆管与储浆桶连接,手动计量泵的输出端连接承压胶管,承压胶管的一端设置有快插公头。

3. 如权利要求2所述的注浆试验系统,其特征在于,所述快接注浆管路系统包括卡套四通接头,卡套四通接头的四个端口分别连接快插母接头、压力表、第一卡套球阀和第二卡套球阀,第二卡套球阀通过卡套直通终端接头连接注浆花管,其中快插母接头与快插公头配合连接。

4. 如权利要求3所述的注浆试验系统,其特征在于,所述标准试样注浆装置包括试样圆筒、上压板和下底座,试样圆筒置于上压板和下底座之间,上压板和下底座通过螺柱连接,螺柱的底端通过转轴与下底座连接,螺柱的顶端贯穿上压板后通过锁紧螺母拧紧,上压板上设置有供注浆花管穿入的通孔。

5. 如权利要求4所述的注浆试验系统,其特征在于,所述上压板和下底座通过三根螺柱连接,三根螺柱均布在同一圆周上。

6. 如权利要求4所述的注浆试验系统,其特征在于,所述上压板的下底面和下底座的上表面分别开设有圆形凹槽,试样圆筒的上下两端分别置于圆形凹槽内。

7. 如权利要求4所述的注浆试验系统,其特征在于,所述试样圆筒由三块相同的钢片拼接而成,并通过外部圆箍密封箍紧,试样圆筒的内径为61.8mm,高度为125mm。

8. 如权利要求4所述的注浆试验系统,其特征在于,所述注浆花管上开设有多个出浆孔,注浆花管穿入通孔位于试样圆筒内且卡套直通终端接头与通孔螺纹连接。

9. 一种如权利要求1-8任一项所述的适用于三轴压缩试验的注浆试验系统的使用方法,包括以下步骤:

(1) 组装标准试样注浆装置:首先将三块钢片拼接成试样圆筒,并将圆箍紧套在钢片外面进行箍紧密封,然后将试样圆筒放于下底座上,在试样圆筒中分层填满预先配置好的土样,最后盖上上压板,并将锁紧螺母拧紧,将上压板紧锁在试样圆筒上;

(2) 系统连接:先将快接注浆管路系统的注浆花管插入到试样圆筒中并拧紧卡套直通终端接头,再将手动注浆装置的快插公头与快接注浆管路系统的快插母接头连接起来;

(3) 注浆:将配置好的浆液置于储浆桶中,关闭泄压用第一卡套球阀,打开第二卡套球阀,压动手动计量泵,开始注浆,直到压力表上的数值达到预定的注浆压力,完成注浆;

(4) 注浆结束后,关闭第二卡套球阀,打开泄压用的第一卡套球阀,让多余的浆液从第一卡套球阀的泄压溢流口流出,将注浆花管从试样圆筒中抽出,待注浆体凝固后拆开注浆试样装置,取出凝固后的注浆试样。

10. 如权利要求9所述的注浆试验系统的使用方法,其特征在于,还包括步骤(5),待将快接注浆管路从注浆试样装置取下后,在储浆桶中换上清水,冲洗管路和注浆花管。

一种适用于三轴压缩试验的注浆试验系统及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于三轴压缩试验的注浆试验系统及其应用,属于建筑工程注浆技术领域。

背景技术

[0002] 近年来,注浆技术作为一种专业性较强的施工方法,广泛应用于对软弱地层的加固以及处理突水突泥等地质灾害。然而由于地层条件的不确定性,以及浆液性质的复杂性,导致现在的注浆理论研究远滞后于其工程应用的需求。因此,需要对注浆加固体的力学性质进行研究后,才能定量评价出注浆加固对软弱岩层体稳定性的作用。现有的注浆模拟试验系统大多连接不便,设备笨重,不能灵活地控制注浆的压力与流量,注浆后的加固体不易制取标准尺寸试样进行三轴压缩试验。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明提供一种适用于三轴压缩试验的注浆试验系统,利用该注浆试验系统能直接制作出符合三轴压缩试验要求的标准试样,方便快捷。

[0004] 本发明还提供上述一种适用于三轴压缩试验的注浆试验系统的使用方法。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种适用于三轴压缩试验的注浆试验系统,包括依次连接的手动注浆装置、快接注浆管路系统和标准试样注浆装置,其中:

[0007] 手动注浆装置,采用手动方式抽取水泥浆液;

[0008] 快接注浆管路系统,采用可快速连接的公母接头分别与手动注浆装置、标准试样注浆装置连通;

[0009] 标准试样注浆装置,采用符合三轴压缩试验标准的试样成型装置。

[0010] 优选的,所述手动注浆装置包括支架以及设置在支架上的储浆桶、手动计量泵,手动计量泵的输入端通过吸浆管与储浆桶连接,手动计量泵的输出端连接承压胶管,承压胶管的一端设置有快插公头。

[0011] 优选的,所述快接注浆管路系统包括卡套四通接头,卡套四通接头的四个端口分别连接快插母接头、压力表、第一卡套球阀和第二卡套球阀,第二卡套球阀通过卡套直通终端接头连接注浆花管,其中快插母接头与快插公头配合连接。

[0012] 优选的,所述标准试样注浆装置包括试样圆筒、上压板和下底座,试样圆筒置于上压板和下底座之间,上压板和下底座通过螺柱连接,螺柱的底端通过转轴与下底座连接,螺柱的顶端贯穿上压板后通过锁紧螺母拧紧,上压板上设置有供注浆花管穿入的通孔。

[0013] 优选的,所述上压板和下底座通过三根螺柱连接,三根螺柱均布在同一圆周上。

[0014] 优选的,所述上压板的下底面和下底座的上表面分别开设有圆形凹槽,试样圆筒的上下两端分别置于圆形凹槽内。

[0015] 优选的,所述试样圆筒由三块相同的钢片拼接而成,并通过外部圆箍密封箍紧,试

样圆筒的内径为61.8mm,高度为125mm。

[0016] 优选的,所述注浆花管上开设有多个出浆孔,注浆花管穿入通孔位于试样圆筒内且卡套直通终端接头与通孔螺纹连接。

[0017] 一种适用于三轴压缩试验的注浆试验系统的使用方法,包括以下步骤:

[0018] (1) 组装标准试样注浆装置:首先将三块钢片拼接成试样圆筒,并将圆箍紧套在钢片外面进行箍紧密封,然后将试样圆筒放于下底座上,在试样圆筒中分层填满预先配置好的土样,最后盖上上压板,并将锁紧螺母拧紧,将上压板紧锁在试样圆筒上;

[0019] (2) 系统连接:先将快接注浆管路系统的注浆花管插入到试样圆筒中并拧紧卡套直通终端接头,再将手动注浆装置的快插公头与快接注浆管路系统的快插母接头连接起来;

[0020] (3) 注浆:将配置好的浆液置于储浆桶中,关闭泄压用第一卡套球阀,打开第二卡套球阀,压动手动计量泵,开始注浆,直到压力表上的数值达到预定的注浆压力,完成注浆;

[0021] (4) 注浆结束后,关闭第二卡套球阀,打开泄压用的第一卡套球阀,让多余的浆液从第一卡套球阀的泄压溢流口流出,将注浆花管从试样圆筒中抽出,待注浆体凝固后拆开注浆试样装置,取出凝固后的注浆试样。

[0022] 优选的,还包括步骤(5),待将快接注浆管路从注浆试样装置取下后,在储浆桶中换上清水,冲洗管路和注浆花管。

[0023] 本发明的有益效果在于:

[0024] 1、本发明注浆试验系统整套设备装拆方便,利用手动注浆装置,通过开关阀门实现注浆功能,相比利用空压机等,可以非常容易地控制注浆压力及流量,不至于因为压力不好控制而影响试验的准确性,且成本较低,控制方便。

[0025] 2、本发明中的试样圆筒,拼接简便,其尺寸为:直径61.8mm、高度125mm,是进行标准三轴压缩试验试件的尺寸,避免了在注浆后在加固体中进行取样的过程,注浆后的试件可直接进行标准三轴压缩试验,得到不同注浆参数或土体不同物理参数下的力学参数。

[0026] 3、本发明中的注浆花管,通过插入注浆装置部分打花,保证在注浆过程中浆液扩散均匀,实现较好的注浆加固效果,降低发生管路堵塞导致试验失败的风险。

附图说明

[0027] 图1为本发明注浆试验系统的整体结构示意图;

[0028] 图2为本发明中手动注浆装置结构示意图;

[0029] 图3为本发明中快接注浆管路系统结构示意图;

[0030] 图4为本发明中标准试样注浆装置结构示意图。

[0031] 图中:1-手动注浆装置;2-快接注浆管路系统;3-标准试样注浆装置;4-支架;5-储浆桶;6-吸浆管;7-手动计量泵;8-承压胶管;9-快插公头;10-快插母接头;11-卡套四通接头;12-第一卡套球阀;13-泄压溢流口;14-第二卡套球阀;15-卡套直通终端接头;16-注浆花管;17-出浆孔;18-压力表;19-上压板;20-试样圆筒;21-圆箍;22-下底座;23-螺柱;24-转轴;25-锁紧螺母。

具体实施方式

[0032] 下面通过实施例并结合附图对本发明做进一步说明,但不限于此。

[0033] 实施例1:

[0034] 如图1至图4所示,本实施例提供一种适用于三轴压缩试验的注浆试验系统,包括依次连接的手动注浆装置1、快接注浆管路系统2和标准试样注浆装置3三大部分,其中:

[0035] 手动注浆装置1,采用手动方式抽取水泥浆液;

[0036] 快接注浆管路系统2,采用可快速连接的公母接头分别与手动注浆装置1、标准试样注浆装置3连通;

[0037] 标准试样注浆装置3,采用符合三轴压缩试验标准的试样成型装置。

[0038] 具体而言,如图2所示,手动注浆装置1包括支架4以及设置在支架上的储浆桶5、手动计量泵7,手动计量泵7的输入端通过吸浆管6与储浆桶5连接,手动计量泵7的输出端连接承压胶管8,承压胶管8的一端设置有快插公头9。支架4为一四脚支架,四脚支架的顶端为一平台,储浆桶5安装在平台的下底面,手动计量泵7安装在平台的上顶面,储浆桶5内装有水泥浆液。

[0039] 如图3所述,快接注浆管路系统2包括卡套四通接头11,卡套四通接头11的四个端口分别连接快插母接头10、压力表18、第一卡套球阀12和第二卡套球阀14,其中压力表18在上方,快插母接头10在右侧,第一卡套球阀12在左侧,第二卡套球阀14在下方;第二卡套球阀14通过卡套直通终端接头15连接注浆花管16,其中快插母接头10与快插公头9配合连接。

[0040] 如图4所示,标准试样注浆装置3包括试样圆筒20、上压板19和下底座22,试样圆筒20置于上压板19和下底座22之间,上压板19的下底面和下底座22的上表面分别开设有圆形凹槽,试样圆筒20的上下两端分别置于圆形凹槽内。上压板19和下底座22通过三根螺柱23连接,三根螺柱23均布在同一圆周上,螺柱23的底端通过转轴24与下底座22连接,螺柱23的顶端贯穿上压板19后通过锁紧螺母25拧紧,上压板19上开设有供注浆花管16穿入的通孔,通孔设有内螺纹。

[0041] 试样圆筒20由三块相同的钢片拼接而成,并通过外部圆箍21密封箍紧,试样圆筒的内径为61.8mm,高度为125mm。利用该试样圆筒20可直接制出符合三轴压缩试验要求的标准试样。

[0042] 注浆花管16上开设有多出浆孔17,出浆孔17呈交错分布,注浆花管16穿入通孔位于试样圆筒20内且卡套直通终端接头15与通孔螺纹连接,水泥浆液从出浆孔17进入试样圆筒内的土体,交错分布的多个出浆孔保证在注浆过程中浆液扩散均匀,实现较好的注浆加固效果,降低发生管路堵塞导致试验失败的风险。

[0043] 实施例2:

[0044] 如实施例1所述的适用于三轴压缩试验的注浆试验系统的使用方法,包括以下步骤:

[0045] (1) 组装标准试样注浆装置:首先将三块钢片拼接成试样圆筒20,并将圆箍21紧套在钢片外面进行箍紧密封,然后将试样圆筒20放于下底座22上,在试样圆筒20中分层填满预先配置好的土样,最后盖上上压板19,并将锁紧螺母25拧紧,将上压板19紧锁在试样圆筒20上;

[0046] (2) 系统连接:先将快接注浆管路系统的注浆花管16插入到试样圆筒20中并拧紧卡套直通终端接头15,再将手动注浆装置的快插公头9与快接注浆管路系统的快插母接头

10连接起来；

[0047] (3) 注浆：将配置好的水泥浆液置于储浆桶5中，关闭泄压用第一卡套球阀12，打开第二卡套球阀14，压动手动计量泵7，开始注浆，直到压力表18上的数值达到预定的注浆压力，完成注浆；

[0048] (4) 注浆结束后，关闭第二卡套球阀14，打开泄压用的第一卡套球阀12，让多余的浆液从第一卡套球阀的泄压溢流口13流出，将注浆花管16从试样圆筒20中抽出，待注浆体凝固后拆开注浆试样装置，取出凝固后的注浆试样，得到标准的注浆试样可直接进行三轴压缩试验。

[0049] (5) 待将快接注浆管路从注浆试样装置取下后，在储浆桶5中换上清水，冲洗管路和注浆花管，待以后使用。

[0050] 本实施例注浆试验系统的操作方法，在试验前可选取不同物理参数的土样填入标准试样注浆装置中，试验中可手动控制不同注浆压力或注浆流量，实现各种不同变量下的室内注浆模拟试验，并且获得完整的注浆后标准注浆试样，注浆后的试样可直接用于三轴压缩实验。

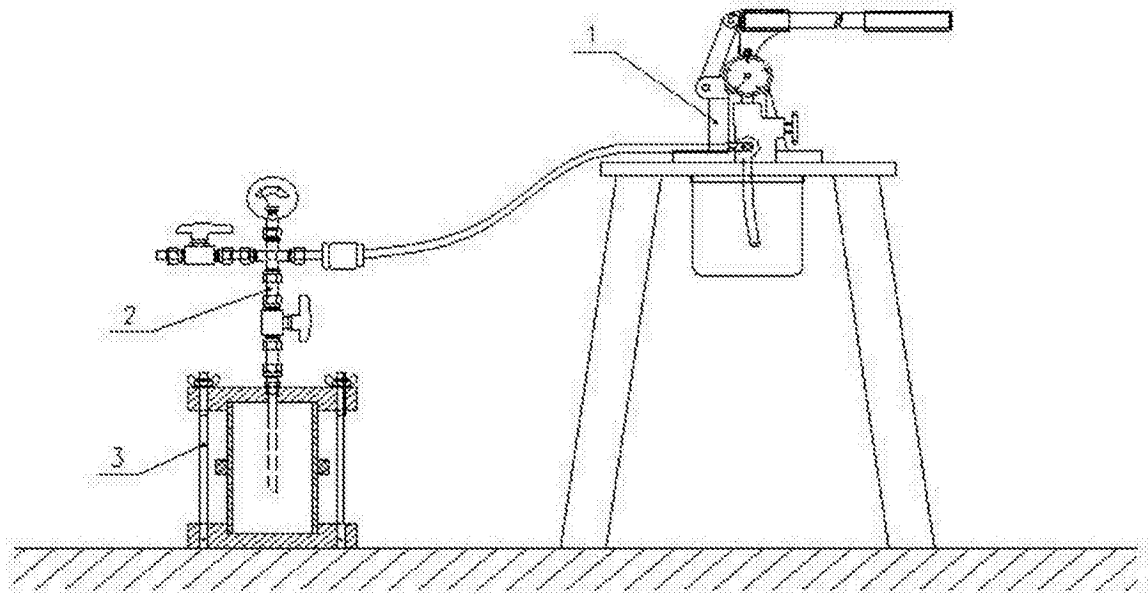


图1

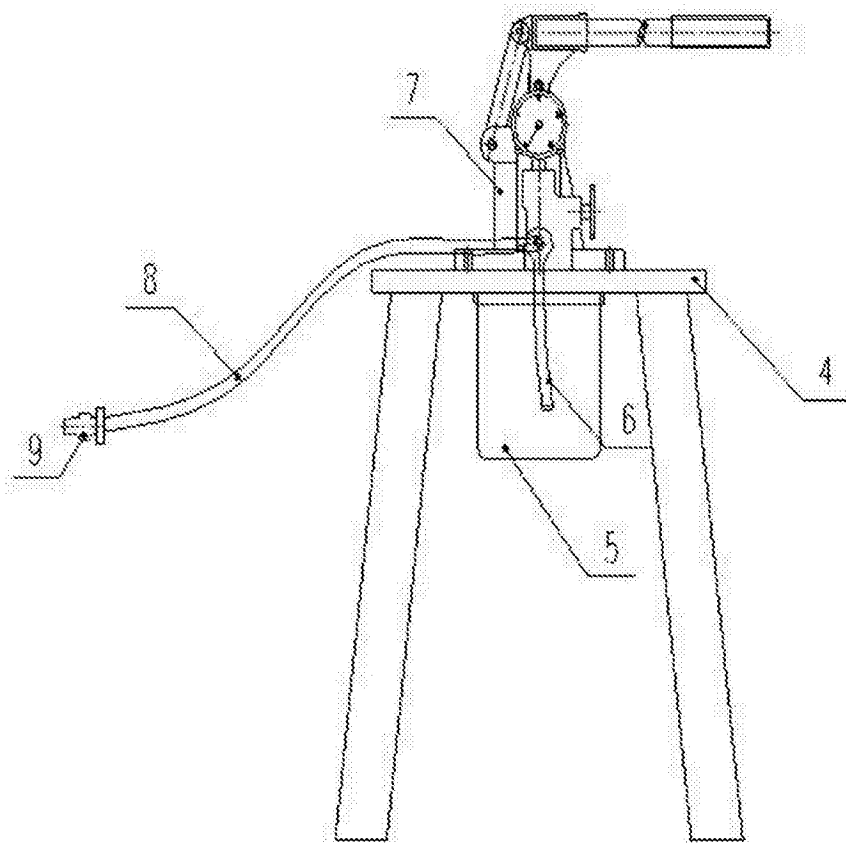


图2

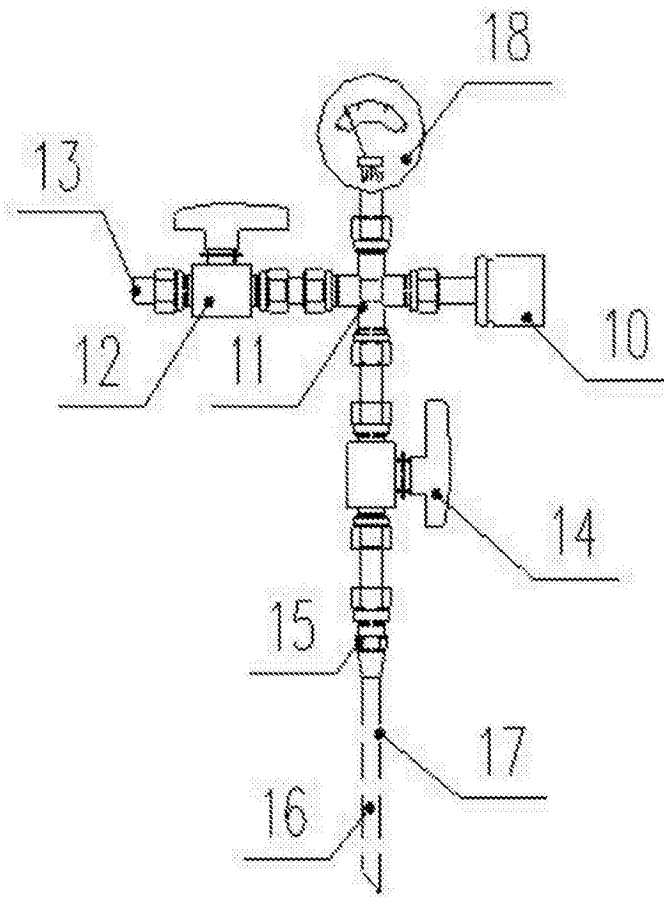


图3

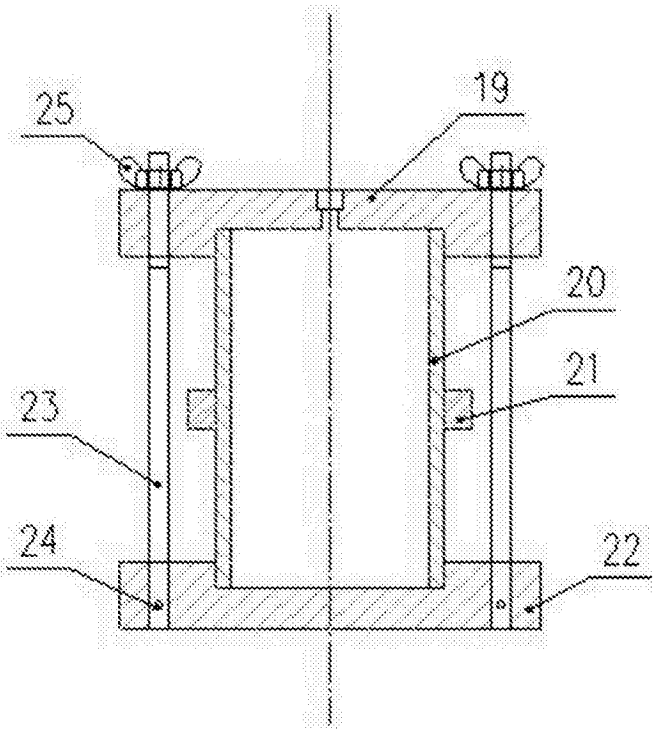


图4